

Полученные данные можно сравнить с данными ГОСТ 10632-77. Если механические характеристики плит не соответствуют стандартным, необходимо воздействовать на параметры технологического процесса с целью увеличения прочности и уменьшения деформативности трехслойных древесно-стружечных плит.

Выводы

1. Данным способом можно сделать оценку напряженного и деформированного состояния трехслойных плит в технологическом потоке при их производстве.
2. Контроль напряженного состояния плит позволяет прогнозировать получение плит с заданными механическими свойствами и изменять эти свойства в процессе прессования.

Литература

1. Отлев И.А., Штейнберг Ц.Б. Справочник по древесно-стружечным плитам. М. 1983. 240 с.
2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. М. 1984. 360 с.

УДК 674.815-41

А.Г.Гороховский, М.Д.Бабина,
М.Н.Тютин, Л.П.Голубева
(Уральский лесотехнический институт)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СМЕШИВАНИЯ СТРУЖКИ С ПОРОШКОВЫМ СВЯЗУЮЩИМ

Одной из важнейших задач промышленности по выпуску строительных материалов на ХП пятилетку является дальнейшее увеличение производства конструкционных древесных материалов, в частности, древесно-стружечных плит (ДСтП) повышенной водо- и атмосферостойкости. В последние годы подобные плиты изготавливаются обычно с применением феноло-

формальдегидной смолы СФЖ-3014. Однако повышенная стоимость и дефицитность фенольных смол не позволяют существенно увеличить выпуск водостойких ДСтП для строительства.

В связи с этим большой интерес представляет использование порошкообразных лигнофенолформальдегидных смол (ЛФФ), получаемых из водных растворов фенола и формальдегида (сточных вод предприятий химической промышленности) путем поликонденсации указанных компонентов в присутствии гидролизного лигнина и-солянокислого катализатора [1]. Данные связующие отличаются низким содержанием свободного фенола (менее 1%), а физико-механические показатели ДСтП, полученных на основе данной смолы, существенно выше, чем у аналогичных плит, полученных с применением смолы "Дюкомел Л-459" (Финляндия).

Однако при использовании порошкообразных связующих в производстве плит одной из важнейших технологических задач становится качественное смешивание стружки со связующим и фиксация последнего на древесных частицах. Обзор литературы [2...6] показывает, что в настоящее время не существует достаточно простого и эффективного способа смешивания стружки с порошкообразным связующим на стандартном оборудовании. Поэтому целью настоящего исследования является обоснование возможности использования скоростного смесителя для смешивания древесной стружки с ЛФФ.

Для достижения поставленной цели в ходе исследования решены следующие задачи.

1. Определено влияние продолжительности смешивания на фракционный состав стружки.
2. Определено влияние некоторых технологических факторов на степень отслаивания порошкообразной смолы от древесной стружки.
3. Установлены значения параметров рационального режима смешивания.
4. Определено влияние режима смешивания на качество плит.

При проведении экспериментов использовалась партия промышленной стружки влажностью $4 \pm 2\%$, применяемой для из-

готовления однослойных ДСтП строительного назначения. В качестве связующего использовалась ЛФФ с влажностью 19,7%, отвердителем служил уротропин, вводимый в количестве 18% от массы абсолютно сухой смолы.

Для смешивания стружки с ЛФФ использовался смеситель с частотой вращения 1000 мин^{-1} . Температура воды, подаваемой в рубашку смесителя, поддерживалась равной 80°C . Стружка и связующее вводились в смеситель после снятия с последнего крышки. Никаких фиксаторов связующего на стружке не применялось. Фракционирование стружки осуществлялось через набор сит на специальной виброустановке. При определении коэффициента отслаивания отсеиваемой от стружечной-клеевой массы экстрагировался ацетоном в аппарате Сокслета.

В ходе первого этапа исследования определялось влияние продолжительности смешивания на фракционный состав стружки. Результаты проведенных экспериментов позволили сделать следующие выводы:

- содержание средней фракции (размер ячеек сит 1,25... 2,8 мм) монотонно возрастает, достигая экстремума (26%) при времени смешивания 1,5 мин, далее убывает до 20%,
- в течение первых двух минут смешивания количество мелкой (0,25...0,315 мм) и крупной (более 4,0 мм) фракций соответственно растет и уменьшается наиболее интенсивно, асимптотически приближаясь к 6%,
- поскольку наиболее интенсивное измельчение стружки происходит в течение первых двух минут перемешивания, то, по-видимому, в этот период возможно достижение наилучшего контакта ЛФФ с древесными частицами.

Задачей второго этапа исследований было построение математической модели процесса смешивания с последующей ее минимизацией.

В качестве выходного параметра процесса был выбран коэффициент отслаивания ЛФФ, который определялся по формуле

$$Y = \frac{M_0}{M_3},$$

где Y — коэффициент отслаивания,

M_0 — количество отслоившейся ЛФФ (абсолютно сухой), г

M_3 — количество ЛФФ, загруженной в смеситель (абсолютно сухой), г.

В свою очередь, количество отслоившейся ЛФФ определялось по формуле

$$M_0 = \frac{M_{\Phi}(C_{\Phi} - C_g)ab}{K},$$

где M_{Φ} — масса абсолютно сухой фракции менее 0,25 мм, г,

C_{Φ} — содержание экстрагируемых веществ во фракции менее 0,25 мм, % (определялось экспериментально),

C_g — поправка, вводимая на экстрагированные древесные смолы, %,

K — содержание фенолоформальдегидной смолы в ЛФФ, %,

a — коэффициент просеивания ЛФФ через сито с размером ячеек 0,25 мм,

b — коэффициент фракционирования.

С целью построения модели был реализован трехфакторный эксперимент типа $3^n - 1$. Факторы, включенные в матрицу планирования, и уровни их варьирования приведены в табл.1, матрица планирования и результаты ее реализации — в табл.2.

Линейная математическая модель, построенная в результате реализации клина, имеет вид

$$Y = 0,3473 + 0,1076\tau + 0,0007q + 0,0002t,$$

где τ — продолжительность смешивания, мин,

q — количество связующего, %,

t — температура загружаемой в смеситель стружки, °С.

Таблица 1

Переменные факторы, включенные в матрицу планирования, и уровни их варьирования

Ф а к т о р ы	Обозначение	Уровни варьирования		
		нижний "-1"	основной "0"	верхний "+1"
Продолжительность смешивания, мин	X_1	0,5	1,5	2,5
Количество связующего, %	X_2	10	14	18
Температура стружки, °C	X_3	80	100	120

Таблица 2

Матрица планирования эксперимента и результаты ее реализации

Номер опыта	Значения факторов			Выходной параметр
	X_1	X_2	X_3	
1	+	+	+	0,600
2	-	+	-	0,485
3	+	-	-	0,587
4	-	-	+	0,487

Оценка значимости коэффициентов показывает, что все коэффициенты значимы. Адекватность модели определить невозможно, так как количество основных опытов плана совпадает с количеством коэффициентов уравнения регрессии.

Анализ данной модели позволил установить рациональные значения параметров режима смешивания:

продолжительность смешивания, мин 0,5
 температура загружаемой в смеситель стружки, °C .. 80
 количество связующего, % 14

На заключительном этапе исследований были изготовлены ДСтП на основе ЛФФ с расчетной плотностью 650 кг/м^3 . При этом смешивание стружки со связующим производилось при значениях параметров режима, указанных выше.

Режим прессования плит был следующим:

продолжительность прессования, мин/мм.....	1,0
давление при прессовании, МПа.....	$1,3 \pm 0,1$
температура плит пресса, °С.....	160 ± 5

Физико-механические показатели полученных плит определялись по известным методикам [7] и имели следующие значения:

предел прочности при статическом изгибе, МПа ...	16,2
водопоглощение, %	38,6
разбухание, %	9,3

Таким образом, полученные древесно-стружечные плиты по своим физико-механическим показателям превосходят плиты марки П-2, выпускаемые отечественной промышленностью на основе карбамидоформальдегидных смол. Это свидетельствует о практической пригодности скоростных смесителей для производства ДСтП на основе порошкообразных ЛФФ.

Литература

1. Использование гидролизного лигнина в составе мало-токсичных связующих для древесно-стружечных плит строительного назначения/ Попова Г.И., Бабина М.Д., Белова Л.П. и др./ /Современное состояние и пути совершенствования качества древесных плит и пластиков: Тез.докл.науч.-техн.конф. Свердловск, 1984. С.32.
2. Дыскин И.М., Лаптев Ю.В., Цыпин Я.Н. Смешивание древесных частиц с порошкообразным связующим в шаровой мельнице/ / ВНИПИЭИлеспром. Плиты и фанера. 1977. № 10. С.12.
3. Применение порошкообразных связующих в производстве древесно-стружечных плит/ Агабабов С.П., Гольдберг И.М., Лапшин Ю.Г. и др./ / Деревообрабатывающая промышленность. 1978. № 2. С.4.

4. Коромыслова Т.С., Каменков С.Д., Гамова И.А. Использование порошкообразных смол в производстве древесных прессовочных масс//Технология древесных плит и пластиков: Межвуз.сб. Свердловск, 1982. С.91-96.

5. Пат.1234016 ФРГ, МКИ В 29J 5/00. Herstellung von Wetter und fechtigkeitsbeständigen Holzspanplatten/W. Bodenstein, U. Gotsmann (ФРГ); Cassella Farbwerke Mainkur Aktiengesell. Frankfurt (ФРГ). Заявлено 03.08.65; ОПУБЛ. 10.08.67.

6. Пат.3673020 США, МКИ В 29J 5/00. Process for the manufacture of particle boards utilizing a dry organic binder/N.M. Jalger (США). Заявлено 04.03.69; ОПУБЛ. 27.06.72.

7. Шварцман Г.М. Производство древесно-стружечных плит. М., 1977. 312 с.

УДК 674.815-41

А.А.Эльберт, Л.П.Коврижных, А.П.Штембах,
И.Ф.Козловский, Е.И.Сметанина, Е.А.Радкевич
(Ленинградская лесотехническая академия)

ПОВЫШЕНИЕ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ В КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОМ СВЯЗУЮЩЕМ ДЛЯ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Частичная замена карбамидоформальдегидной смолы на лигносульфонаты – вторичные продукты сульфитной варки целлюлозы – позволяет решить целый ряд проблем, наиболее важными из которых являются снижение токсичности связующего и плит на его основе, утилизация отходов целлюлозно-бумажного производства, увеличение выпуска плит на базе совмещенного связующего, снижение себестоимости продукции.

Многочисленные эксперименты по замещению части карбамидоформальдегидной смолы техническим лигносульфонатом показали необходимость его дополнительной обработки с целью увеличения реакционной способности лигносульфонового комплекса [1], иначе образуется лишь механическая смесь смолы и лигносульфоната, что приводит к снижению прочности и водостойкости плит.